

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

#3
1-10-02



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日
Date of Application:

2000年12月12日

出願番号
Application Number:

特願2000-377406

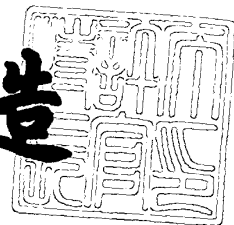
出願人
Applicant(s):

パイオニア株式会社

2001年 9月28日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3089353

【書類名】 特許願

【整理番号】 55P0169

【提出日】 平成12年12月12日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/26

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 パイオニア株式会社 総合研究所内

【氏名】 志田 宜義

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 パイオニア株式会社 総合研究所内

【氏名】 菅 圭二

【特許出願人】

【識別番号】 000005016

【氏名又は名称】 パイオニア株式会社

【代理人】

【識別番号】 100083839

【弁理士】

【氏名又は名称】 石川 泰男

【電話番号】 03-5443-8461

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007191

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9102133

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 成膜装置および成膜方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板を回転させる回転手段と、

前記回転手段の回転中に前記基板上に成膜液を供給する成膜液供給装置と、を備えることを特徴とする成膜装置。

【請求項 2】 前記基板には前記成膜液が塗布されない非成膜領域が設けられ、前記成膜液供給装置は前記非成膜領域の外側に前記成膜液を供給することを特徴とする成膜装置。

【請求項 3】 前記成膜液供給装置は前記成膜液を溜める液溜め部を備え、前記液溜め部に溜められた前記成膜液が前記液溜め部に連通された供給口を介して前記基板上に供給されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の成膜装置。

【請求項 4】 前記液溜め部に溜められた前記成膜液にエア圧を印加することにより前記成膜液が前記供給口を介して供給されることを特徴とする請求項 3 に記載の成膜装置。

【請求項 5】 前記液溜め部は前記回転手段とともに回転可能とされていることを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の成膜装置。

【請求項 6】 前記液溜め部に溜められた前記成膜液に前記回転手段の回転に伴う遠心力を与えることにより前記成膜液が前記供給口を介して供給されることを特徴とする請求項 5 に記載の成膜装置。

【請求項 7】 前記基板は光ディスク基板であることを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の成膜装置。

【請求項 8】 回転手段により基板を回転させつつ前記基板上に成膜液を供給する供給工程を備えることを特徴とする成膜方法。

【請求項 9】 前記基板には前記成膜液が塗布されない非成膜領域が設けられ、前記供給工程では前記非成膜領域の外側に前記成膜液を供給することを特徴とする請求項 8 に記載の成膜方法。

【請求項 1.0】 前記成膜液を液溜め部に溜める工程を備え、

前記供給工程では、前記液溜め部に溜められた前記成膜液が前記液溜め部に連通された供給口を介して前記基板上に供給されることを特徴とする請求項 8 または 9 に記載の成膜方法。

【請求項 1 1】 前記供給工程では、前記液溜め部に溜められた前記成膜液にエア圧を印加することにより前記成膜液が前記供給口を介して供給されることを特徴とする請求項 8 ～ 1 0 のいずれか 1 項に記載の成膜方法。

【請求項 1 2】 前記液溜め部は前記回転手段とともに回転可能とされていることを特徴とする請求項 1 0 または 1 1 に記載の成膜方法。

【請求項 1 3】 前記液溜め部に溜められた前記成膜液に前記回転手段の回転に伴う遠心力を与えることにより前記成膜液が前記供給口を介して供給されることを特徴とする請求項 1 2 に記載の成膜方法。

【請求項 1 4】 前記基板は光ディスク基板であることを特徴とする請求項 8 ～ 1 3 のいずれか 1 項に記載の成膜装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、膜厚を制御しながら膜を形成することができる成膜装置および成膜方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

光ディスクの表面を覆うカバー層は 1 0 0 μ m 程度の厚みを有するが、その成膜方法として、スピンコータを使用する方法が知られており、ターンテーブルに載置された光ディスク基板上に紫外線硬化樹脂を滴下した後、ターンテーブルによって光ディスク基板を高速回転させることにより、紫外線硬化樹脂を光ディスク基板の全面に広げるものである。この方法はスピンコータにより振り切られた樹脂を再使用することが可能となることなどの理由から、製造コスト面で有利である。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、光ディスク基板には、その中央に開口が形成されており、紫外線硬化樹脂を供給する位置とカバー層が形成される位置との位置関係から、均一なカバー層を形成することが困難であるという問題がある。すなわち、基板内周部に紫外線硬化樹脂を滴下し高速回転により樹脂を振り切った場合、紫外線硬化樹脂の膜厚分布が内周部で薄く、外周部で厚くなるという問題がある。また仮に、膜厚を均一化するため樹脂の滴下位置をさらに内側に移動させようとする、光ディスク基板の開口を介して漏れた樹脂がターンテーブルを汚染する等の問題もある。

【 0 0 0 4 】

本発明は、膜厚を制御しながら膜を形成することができる成膜装置および成膜方法を提供することを目的とする。

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】

本発明の成膜装置は基板（３）を回転させる回転手段（１）と、回転手段（１）の回転中に基板（３）上に成膜液（４）を供給する成膜液供給装置（２）と、を備えることを特徴とする。

【 0 0 0 6 】

この成膜装置によれば、基板が回転している間に成膜液を供給するので、膜厚を適切に制御できる。例えば、成膜液を供給する部位の近傍の膜厚を増加させることができる。この場合、回転手段の回転速度は成膜液の供給中に変化させてもよいし、回転手段の回転中における成膜液の供給量を変化させてもよい。また、回転手段の回転が開始される前に成膜液の供給を開始してもよい。

【 0 0 0 7 】

基板（３）には成膜液が塗布されない非成膜領域（３ a）が設けられ、成膜液供給装置（２）は非成膜領域（３ a）の外側に成膜液（４）を供給してもよい。この場合には、非成膜領域の外側に成膜液が供給され、その成膜液は基板の回転に伴う遠心力によりさらに外側に広がるため、非成膜領域の外側のみに膜が形成される。

【 0 0 0 8 】

成膜液供給装置（２）は成膜液（４）を溜める液溜め部（３１）を備え、液溜め部（３１）に溜められた成膜液（４）が液溜め部（３１）に連通された供給口（３２）を介して基板（３）上に供給されてもよい。供給口は、例えばスリットでもよいし、ノズルでもよい。

【 0 0 0 9 】

液溜め部（３１）に溜められた成膜液（４）にエア－圧を印加することにより成膜液（４）が供給口（３２）を介して供給されてもよい。この場合には、例えば遠心力を利用しなくても成膜液を確実に供給できる。また、エア－圧を調整することにより成膜液の供給量を調整できる。回転手段の回転中にエア－圧を変化させてもよい。

【 0 0 1 0 】

液溜め部（３１）は回転手段（１）とともに回転可能とされていてもよい。

【 0 0 1 1 】

液溜め部に溜められた成膜液（４）に回転手段（１０１）の回転に伴う遠心力を与えることにより成膜液（４）が供給口（３３）を介して供給されてもよい。この場合には液溜め部にエア－圧を印加することなく遠心力により成膜液を供給してもよい。

【 0 0 1 2 】

基板は光ディスク基板（３）であってもよい。

【 0 0 1 3 】

本発明の成膜方法は、回転手段により基板（３）を回転させつつ基板（３）上に成膜液（４）を供給する供給工程を備えることを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

この成膜方法によれば、基板が回転している間に成膜液を供給するので、膜厚を適切に制御できる。例えば、成膜液を供給する部位の近傍の膜厚を増加させることができる。この場合、回転手段の回転速度は成膜液の供給中に変化させてもよいし、回転手段の回転中における成膜液の供給量を変化させてもよい。また、回転手段の回転が開始される前に成膜液の供給を開始してもよい。

【 0 0 1 5 】

基板（３）には成膜液（４）が塗布されない非成膜領域（３ a）が設けられ、供給工程では非成膜領域（３ a）の外側に成膜液を供給してもよい。この場合には、非成膜領域の外側に成膜液が供給され、その成膜液は基板の回転に伴う遠心力によりさらに外側に広がるため、非成膜領域の外側のみに膜が形成される。

【 0 0 1 6 】

成膜液（４）を液溜め部（３ １）に溜める工程を備え、供給工程では、液溜め部（３ １）に溜められた成膜液（４）が液溜め部（３ １）に連通された供給口（３ ２）を介して基板（３）上に供給されてもよい。供給口は、例えばスリットでもよいし、ノズルでもよい。

【 0 0 1 7 】

供給工程では、液溜め部（３ １）に溜められた成膜液（４）にエア－圧を印加することにより成膜液（４）が供給口（３ ２）を介して供給されてもよい。この場合には、例えば遠心力を利用しなくても成膜液を確実に供給できる。また、エア－圧を調整することにより成膜液の供給量を調整できる。回転手段の回転中にエア－圧を変化させてもよい。

【 0 0 1 8 】

液溜め部（３ １）は回転手段（１）とともに回転可能とされていてもよい。

【 0 0 1 9 】

液溜め部に溜められた成膜液（４）に回転手段（１ ０ １）の回転に伴う遠心力を与えることにより成膜液（４）が供給口（３ ３）を介して供給されてもよい。この場合には液溜め部にエア－圧を印加することなく遠心力により成膜液を供給してもよい。

【 0 0 2 0 】

基板は光ディスク基板（３）であってもよい。

【 0 0 2 1 】

なお、本発明の理解を容易にするために添付図面の参照符号を括弧書きにて付記するが、それにより本発明が図示の形態に限定されるものではない。

【 0 0 2 2 】

【発明の実施の形態】

- 第 1 の実施形態 -

以下、図 1 ～図 4 を参照して、本発明の成膜装置の第 1 の実施形態について説明する。図 1 は本実施形態の成膜装置を示す断面図、図 2 は図 1 における II-II 線断面図である。

【 0 0 2 3 】

図 1 および図 2 に示すように、本実施形態の成膜装置 1 0 0 は、光ディスク基板 3 が載置されるスピコート用のターンテーブル 1 と、光ディスク基板 3 上に配置される成膜液供給装置 2 とを備える。

【 0 0 2 4 】

成膜液供給装置 2 は全体として略円筒形状を呈する筒部 2 A と、筒部 2 A に接続された固定部 2 B と、筒部 2 A に対して回転可能な状態で挿入された挿入部 2 C と、を備える。

【 0 0 2 5 】

筒部 2 A には固定部 2 B を支持するための支持部 2 1 が形成されている。支持部 2 1 は固定部 2 B に接続される円柱形状の円柱部 2 1 a と、筒部 2 A の内側に向けて突設され円柱部 2 1 a を支持する梁部 2 1 b とを備える。梁部 2 1 b の間には筒部 2 A の内部 3 1 を上下方向に連通させる開口 2 1 c が形成されている。また、筒部 2 A にはフランジ 2 2 およびフランジ 2 3 が筒部 2 A の内側に向けて突設され、フランジ 2 2 の内周面にはパッキングとして機能するリング 2 2 a が、フランジ 2 3 の内周面にはパッキングとして機能するリング 2 3 a がそれぞれ嵌め込まれている。

【 0 0 2 6 】

固定部 2 B は円錐台形状部 2 4 と、円錐台形状部 2 4 の底面に接続された円板部 2 5 とを有し、円錐台形状部 2 4 の上面が円柱部 2 1 a の底面に接合される。また、円板部 2 5 の底面が光ディスク基板 3 の上面に接触可能とされる。

【 0 0 2 7 】

挿入部 2 C は円筒部 2 6 と、円筒部 2 6 から外側に突出したフランジ 2 7 とを備える。図 1 に示すように、フランジ 2 7 の外周面とフランジ 2 2 およびフランジ 2 3 に挟まれた筒部 2 A の内壁面との間には、ベアリング 2 8 が挟み込まれる

。また、フランジ 2 7 の上方ではリング 2 2 a が、フランジ 2 7 の下方ではリング 2 3 a が、それぞれ円筒部 2 6 の外周面に接触している。挿入部 2 C の円筒部 2 6 の上端部には供給管 2 9 が接続される。

【 0 0 2 8 】

次に、図 3 および図 4 を参照し、成膜装置 1 0 0 を用いて光ディスク基板 3 にカバー層を成膜する場合の手順について説明する。図 3 は成膜装置 1 0 0 により紫外線硬化樹脂が供給される様子を示す断面図、図 4 は光ディスク基板上にカバー層が形成された状態を示す断面図である。

【 0 0 2 9 】

図 3 に示すように、ターンテーブル 1 の上に光ディスク基板 3 を載置する。このとき光ディスク基板 3 の中央に形成された開口 3 a にターンテーブル 1 の回転軸 1 A が挿入されて、光ディスク基板 3 が位置決めされる。

【 0 0 3 0 】

次に、光ディスク基板 3 上の所定位置に成膜液供給装置 2 を配置し、固定部 2 B の円板部 2 5 の底面を光ディスク基板 3 の上面に接触させる。このとき、光ディスク基板 3 の開口 3 a は円板部 2 5 によって塞がれた状態となる。

【 0 0 3 1 】

次に、ターンテーブル 1 を高速回転させる。このとき、ベアリング 2 8 によって筒部 2 A と挿入部 2 C とは互いに回転可能とされており、かつ挿入部 2 C は回転できないように固定されているので、光ディスク基板 3、固定部 2 B および筒部 2 A は一体的にターンテーブル 1 とともに回転するが、挿入部 2 C および供給管 2 9 は回転しない。続いて所定量の紫外線硬化樹脂 4 を供給管 2 9 から筒部 2 A の内部 3 1 に供給する。紫外線硬化型樹脂 4 は重力によって筒部 2 A の下部に移動する。次いで供給管 2 9 を介してエア圧を印加する。このとき、リング 2 2 a およびリング 2 3 a によって筒部 2 A と挿入部 2 C との間の気密性が保たれているので、筒部 2 A の内部 3 1 の圧力が上昇し、筒部 2 A の下部に溜まった紫外線硬化樹脂 4 が筒部 2 A の下端面と円板部 2 5 の上面との間に形成されたスリット 3 2 を介して光ディスク基板 3 上に徐々に押し出される。スリット 3 2 を通った樹脂 4 は、ターンテーブル 1 の回転に伴う遠心力により光ディスク基板

3の外周方向に広がり、光ディスク基板3の表面に樹脂4の膜が形成される。なお、スリット32の幅およびエア圧は樹脂4の粘度や親和性などの関係で樹脂4の供給速度が適度になるように設定される。

【0032】

本実施形態では、ターンテーブル1の回転中も光ディスク基板3の内周側から紫外線硬化樹脂4を補給している。このため、樹脂の供給を終了した後、回転によって不要な樹脂を振り切る場合と比較して、本実施形態では光ディスク基板3の内周側に十分な厚みの膜が形成され、結果的に光ディスク基板3の全面に均一なカバー層を形成することができる。

【0033】

その後、紫外線硬化樹脂4の膜に紫外線を照射することにより紫外線硬化樹脂4を硬化させ、図4に示すようにカバー層4Aが形成される。なお、ターンテーブル1の回転により振り切られた紫外線硬化樹脂4は回収されて再使用される。

【0034】

本実施形態では、紫外線硬化樹脂を供給する際に、エア圧を用いて樹脂を押し出しているが、ターンテーブル1の回転に伴う遠心力と樹脂4の自重のみにより紫外線硬化樹脂を供給するようにしてもよい。

【0035】

－第2の実施形態－

以下、図5および図6を参照して、本発明の成膜装置の第2の実施形態について説明する。図5は本実施形態の成膜装置を示す断面図である。

【0036】

図5に示すように、本実施形態の成膜装置200は、光ディスク基板3が載置されるスピンドルのターンテーブル101と、光ディスク基板3上に配置される成膜液供給装置102とを備える。

【0037】

成膜液供給装置102は全体として略円筒形状を呈する筒部102Aを備え、筒部102Aの下部には筒部102Aの内外を連通させるスリット33が周状に形成されている。なお、筒部102Aにおけるスリット33の上下の部位は不図

示の梁によって互いに接続されている。

【0038】

次に、図6を参照し、成膜装置200を用いて光ディスク基板3にカバー層を成膜する場合の手順について説明する。図6は成膜装置200により紫外線硬化樹脂が供給される様子を示す断面図である。

【0039】

図6に示すように、ターンテーブル101の上に光ディスク基板3を載置する。このとき光ディスク基板3の中央に形成された開口3aにターンテーブル101の回転軸101Aが挿入されて、光ディスク基板3が位置決めされる。

【0040】

次に、光ディスク基板3上の所定位置に筒部2Aを配置する。このとき、筒部102Aは光ディスク基板3および回転軸101Aに接触しない位置に固定される。

【0041】

次に、ターンテーブル1を高速回転させる。このとき、光ディスク基板3は回転するが、筒部102Aは回転しない。続いて所定量の紫外線硬化樹脂4を筒部102Aの内部に供給する。紫外線硬化型樹脂4は重力によって筒部102Aの下部に移動する。次いで筒部102Aの上部からエア圧を印加することにより、筒部102Aの内部の圧力が上昇し、筒部102Aの下部に溜まった紫外線硬化樹脂4が筒部102Aに形成されたスリット33を介して光ディスク基板3上に徐々に押し出される。スリット33を通った樹脂4は、ターンテーブル101の回転に伴う遠心力により光ディスク基板3の外周方向に広がり、光ディスク基板3の表面に樹脂4の膜が形成される。なお、スリット33の幅およびエア圧は樹脂4の粘度との関係で樹脂4の供給速度が適度になるように設定される。

【0042】

本実施形態では、第1の実施形態と同様、ターンテーブル101の回転中も光ディスク基板3の内周側から紫外線硬化樹脂4を補給している。このため、光ディスク基板3の内周側に十分な厚みの膜が形成され、結果的に光ディスク基板3の全面に均一なカバー層を形成することができる。

【 0 0 4 3 】

その後、紫外線硬化樹脂 4 の膜に紫外線を照射することにより紫外線硬化樹脂 4 を硬化させ、カバー層が形成される。なお、ターンテーブル 1 0 1 の回転により振り切られた紫外線硬化樹脂 4 は回収されて再使用される。

【 0 0 4 4 】

上記各実施形態では、光ディスクのカバー層の成膜について例示したが、本発明はスピコート法により所定の膜厚の膜を形成する場合に広く適用できる。

【 0 0 4 5 】

なお、本発明は、上記実施例に限定されるわけではなく、ターンテーブルの代わりに、基板の上から基板表面を吸着して回転する回転手段を用いてもよい。

【 0 0 4 6 】

また、紫外線硬化樹脂の代わりに熱硬化樹脂を用いてもよい。

【 0 0 4 7 】

また、成膜液を供給するのは、回転手段が回転中だけでなく、回転前に行っても構わない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

第 1 の実施形態の成膜装置を示す断面図。

【図 2】

図 1 における II-II 線断面図。

【図 3】

成膜装置 1 0 0 により紫外線硬化樹脂が供給される様子を示す断面図。

【図 4】

光ディスク基板上にカバー層が形成された状態を示す断面図。

【図 5】

第 2 の実施形態の成膜装置を示す断面図。

【図 6】

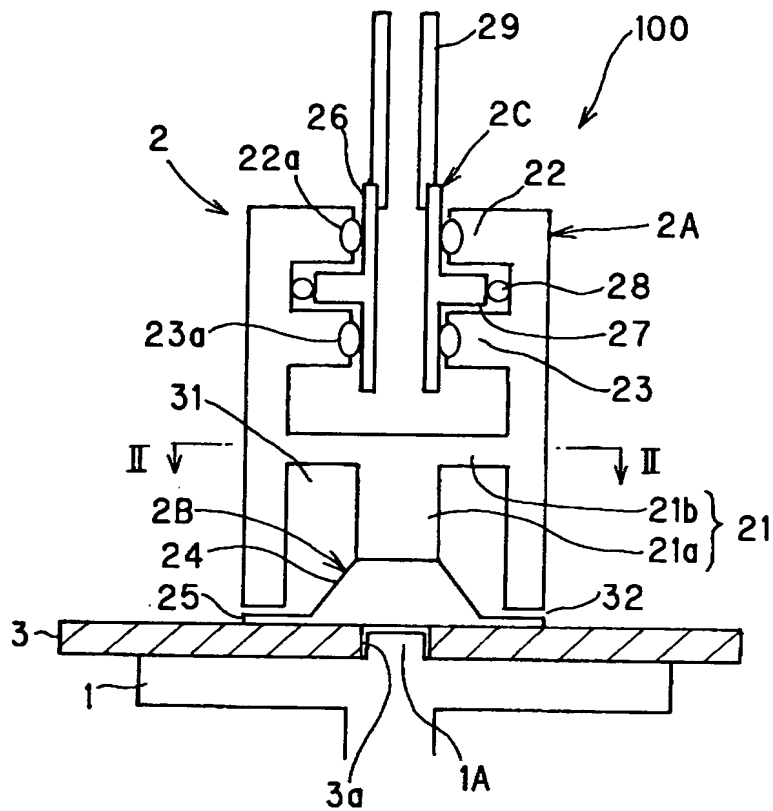
成膜装置 2 0 0 により紫外線硬化樹脂が供給される様子を示す断面図。

【符号の説明】

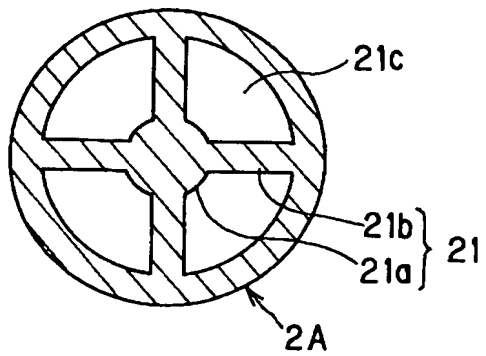
- 1 ターンテーブル
- 2 成膜液供給装置
- 3 光ディスク基板（基板）
- 3 a 開口（非成膜領域）
- 4 紫外線硬化樹脂（成膜液）
- 3 1 内部（液溜め部）
- 3 2 スリット（供給口）
- 3 3 スリット（供給口）
- 1 0 1 ターンテーブル
- 1 0 2 成膜液供給装置

【書類名】 図面

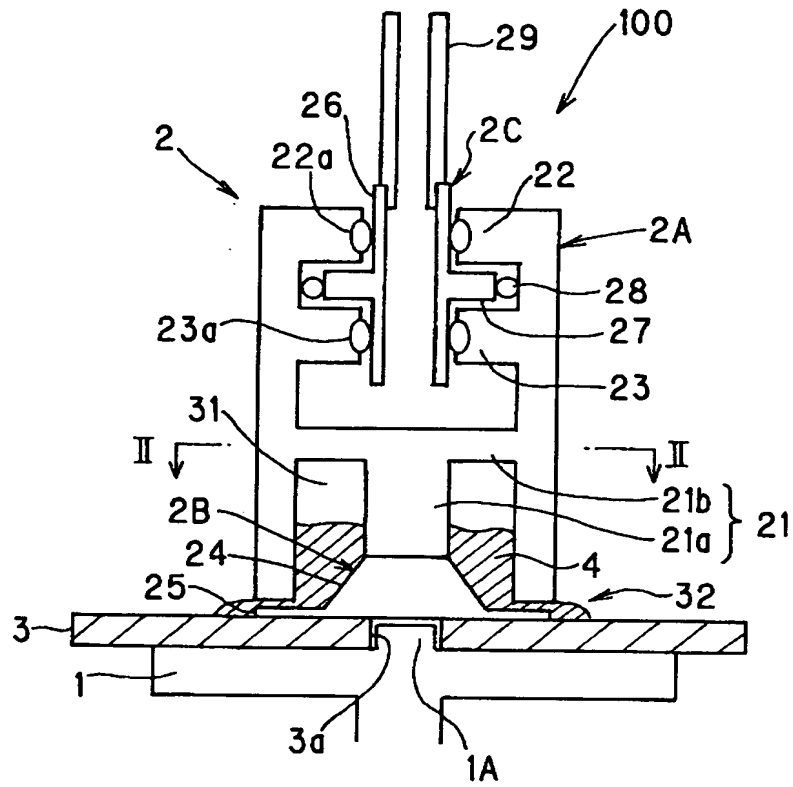
【図 1】



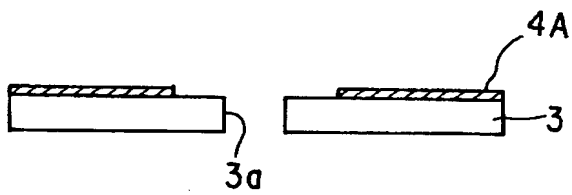
【図 2】



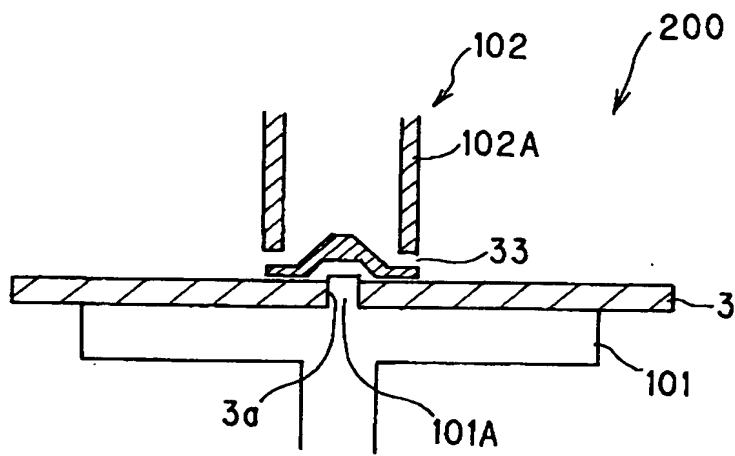
【図 3】



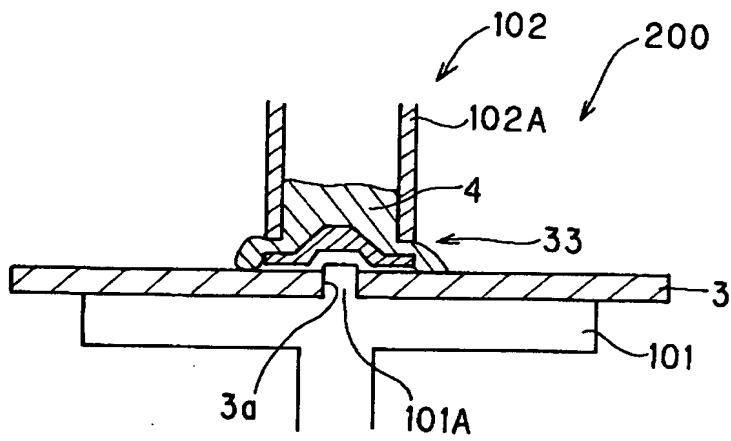
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 膜厚を制御しながら膜を形成することができる成膜装置および成膜方法を提供する。

【解決手段】 光ディスク基板 3 を回転させるターンテーブル 1 と、光ディスク基板 3 上に紫外線硬化樹脂 4 を供給する成膜液供給装置 2 と、を備え、ターンテーブル 1 により光ディスク基板 3 を回転させつつ成膜液供給装置 2 により光ディスク基板 3 上に紫外線硬化樹脂 4 を供給する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 0 1 6]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 3 1 日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都目黒区目黒1丁目4番1号
氏 名 パイオニア株式会社